

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-242724

(43)Date of publication of application : 21.09.1993

(51)Int.Cl.

H01B 1/16
C09D 5/24
H01G 4/12
H05K 1/09

(21)Application number : 04-076121

(71)Applicant : TAIYO YUDEN CO LTD

(22)Date of filing : 27.02.1992

(72)Inventor : MORI TAKESHI

(54) CONDUCTIVE PASTE

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the dispersion property deterioration of metal fine powder, delamination and crack at the time of baking, by using a conductive paste including metal fine powder, organic binder, organic phosphorus compounds and organic solvent.

CONSTITUTION: For an example, Pd powder of 50 parts, ethyl cellulose of 4 parts, mineral spirit (dilution solvent) of 60 parts, butylcarbitol of 30 parts (solvent) and methyl dihydrogenphosphate of 1 part are adequately kneaded. The gained paste is used for screen printing on a ceramic green sheet. After it is dried, 50 layers are laminated, compressed for pressure-fitting, and then cut and baked, and electrodes are attached to it to obtain capacity. The metal ion of metal fine powder and organic phosphorus compounds make complex to prevent the metal ion from reacting with the hydroxyl group of organic binder, thereby reducing the change with the lapse of hours of the paste and uniforming the film thickness of printed electrodes. The organic phosphorus compounds are decomposed at the time of baking and the produced phosphor is dispersed with in a dielectric porcelain layer to contribute to baking of ceramic, thereby reducing a difference in shrinkage rate between the porcelain layer and the electrodes.

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-242724

(43)公開日 平成5年(1993)9月21日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
H 0 1 B 1/16		A 7244-5G		
C 0 9 D 5/24	P Q W	7211-4 J		
H 0 1 G 4/12	3 6 1	7135-5E		
H 0 5 K 1/09		D 6921-4E		

審査請求 未請求 請求項の数2(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-76121

(22)出願日 平成4年(1992)2月27日

(71)出願人 000204284

太陽誘電株式会社

東京都台東区上野6丁目16番20号

(72)発明者 森 猛

東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘電株式会社内

(74)代理人 弁理士 窪田 法明

(54)【発明の名称】 導電性ペースト

(57)【要約】

【目的】 有機バインダの経時変化によって金属微粉末の分散性が悪化しないような、そして焼成の際に積層磁器コンデンサにクラックやデラミネーションを生じさせないような導電性ペーストを提供すること。

【構成】 金属微粉末を有機バインダ及び有機溶剤によって分散させてなる導電性ペーストにおいて、有機リン化合物を含有させた。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属微粉末を有機バインダ及び有機溶剤によって分散させてなる導電性ペーストにおいて、有機リン化合物を含有させたことを特徴とする導電性ペースト。

【請求項2】 有機リン化合物の含有量が金属微粉末の重量の0.01～5.00wt%であることを特徴とする請求項1記載の導電性ペースト。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は積層磁器コンデンサの内部電極を形成するための導電性ペーストに関するものである。

【0002】

【従来の技術】積層磁器コンデンサは、誘電体磁器層と内部電極とを交互に積層し、各誘電体磁器層が内部電極によって各々挟持されるような構造になっているコンデンサである。ここで、誘電体磁器層は未焼結の磁器シート（セラミックグリーンシート）を高温で焼成して焼結させたものからなり、内部電極は導電性ペーストを高温で焼成して導電体としたものからなる。

【0003】導電性ペーストは、一般に、金属微粉末を有機バインダ及び有機溶剤によって分散させたものからなる。ここで、金属微粉末としては、貴金属（Pd、Ag等）の微粉末または卑金属（Ni、Cu等）の微粉末が使用され、有機バインダとしては、アクリル樹脂、フェノール樹脂、アルキッド樹脂、ロジンエステル、各種セルロース等が使用され、有機溶剤としては、アルコール系、炭化水素系、エーテル系、エステル系等の溶剤が使用されている。

【0004】この導電性ペーストはセラミックグリーンシートにスクリーン印刷法によって所定パターンで印刷される。導電性ペーストが所定パターンで印刷されたセラミックグリーンシートは有機溶剤を乾燥させた後、複数枚が積層・圧着され、サイコロ状に切断された後、1200～1400℃の高温で焼成される。この焼成により、導電性ペーストの有機バインダは燃焼・除去され、金属微粉末は焼結して内部電極となる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来の導電性ペーストを使用して内部電極を形成した場合、金属微粉末の表面の金属イオンが有機バインダの水酸基と徐々に反応して有機バインダが経時変化を起こし、導電性ペースト内の金属微粉末の分散性が悪くなり、セラミックグリーンシートに内部電極を印刷形成する際に内部電極の膜厚が不均一となり、積層磁器コンデンサの容量歩留りが低下し、信頼性が悪化することがあるという問題点があった。

【0006】また、従来の導電性ペーストを使用して内部電極を形成した場合、焼成時における誘電体磁器層と

内部電極との収縮率の差から、積層磁器コンデンサにクラックやデラミネーションを生ずることがあるという問題点があった。

【0007】この発明は、有機バインダの経時変化によって金属微粉末の分散性が悪化しないような、そして焼成の際に積層磁器コンデンサにクラックやデラミネーションを生じさせないような導電性ペーストを提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明は、金属微粉末を有機バインダ及び有機溶剤によって分散させてなる導電性ペーストにおいて、有機リン化合物を含有させることにより上記問題点を解決したものである。

【0009】ここで、金属微粉末としては、例えばPd、Pt、Ag、Au等から選択された1種以上の貴金属又はその合金の微粉末や、Ni、Cu等の卑金属の微粉末を使用することができる。

【0010】有機バインダとしては、例えばセルロース系樹脂、エポキシ樹脂、アリアル樹脂、アクリル樹脂、フェノールホルムアルデヒド樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、アルキッド樹脂、ロジンエステル等を挙げることができるが、これらに限定されるものではなく、バインダになり得る特性を有するものであれば、これら以外の有機化合物も使用することができる。これらの有機バインダは、金属微粉末100重量部に対して2～100重量部の範囲で使用することができる。

【0011】有機溶剤としては、例えばブチルカルビトール、ブチルカルビトールアセテート、テレピン油、 α -テレピネオール、エチレンセロソルブ、ケロシン、ブチルセロソルブ、ブチルフタレート等を挙げることができるが、これらに限定されるものではなく、溶剤になり得る特性を有するものであればこれら以外の有機化合物も使用することができる。これらの有機溶剤は金属微粉末100重量部に対して30～80重量部の範囲で使用することができる。更に、これらの有機溶剤以外に、石油系炭化水素（ミネラルスピリット等）を希釈溶剤として使用してもよい。希釈溶剤は金属微粉末100重量部に対して0～50重量部の範囲で使用することができる。

【0012】導電性ペーストに含有させることのできる有機有機リン化合物の具体例としては、例えばリン酸エステル誘導体（リン酸2水素メチル、リン酸2水素エチル、リン酸2水素フェニル、リン酸2水素ベンジル、リン酸水素ジメチル、リン酸水素ジエチル、リン酸水素ジフェニル、リン酸水素ジベンジル、リン酸トリメチル、リン酸トリエチル、リン酸トリフェニル、リン酸トリベンジル、リン酸水素エチル3オキシエチレンオクチルエーテル、リン酸水素エチル3オキシエチレンラウリルエーテル、リン酸2水素3オキシエチレンオクチルエーテ

ル、リン酸2水素3オキシエチレンラウリルエーテル、リン酸2水素3ブチル5オキシブチレンラウリルエーテル}、ホスフィン誘導体{メチルホスフィン、フェニルホスフィン、ジメチルホスフィン、ジフェニルホスフィン、トリメチルホスフィン、トリフェニルホスフィン}、ホスホン酸エステル誘導体{ホスホン酸メチル、ホスホン酸フェニル、ホスホン酸ジフェニル、ホスホン酸トリメチル、ホスホン酸トリフェニル}を挙げることができる。その他の有機リン化合物の具体例としては、例えば5B族及び6B族の両性元素を含む有機リン化合物、リンコマイシン、ホスホン酸アンモニウム、リン酸水素2アンモニウム、リン酸2水素アンモニウム、ホスホルアミド、ホスホルトリアミド、モノチオリン酸等を挙げることができる。なお、これらの有機リン化合物は例示であって、これら以外の有機リン化合物であっても使用できることはもちろんである。

【0013】導電性ペーストに添加する有機リン化合物の添加量としては、金属微粉末の0.01～5.00wt%の範囲が好ましい。有機リン化合物の添加量が0.01wt%未満になると、クラックやデラミネーションを防止する効果がなくなり、有機リン化合物の添加量が5.00wt%を越えると温度特性が悪化するからである。

【0014】

【作用】この発明においては、金属部粉末表面の金属イオンが有機リン化合物と錯体を形成し、金属微粉末表面の金属イオンと有機バインダの水酸基との反応が阻害され、導電性ペーストの経時変化が小さくなり、内部電極を印刷形成する際に内部電極の膜厚が均一となる。

【0015】また、この発明においては、導電性ペーストに添加した有機リン化合物が、積層磁器コンデンサの焼成の際に分解し、分解によって生成したリンが積層磁器コンデンサの誘電体磁器層に拡散してセラミックの焼結を助け、焼成の際における誘電体磁器層と内部電極との収縮率の差が小さくなる。

【0016】

【実施例】

実施例1

まず、Pd粉末(50部)、エチルセルロース(4部)、ミネラルスピリット(60部)、ブチルカルビトール(30部)、リン酸2水素メチル(1部)を3本ロールミルに入れ、十分に混練して内部電極用の導電性ペーストを作製した。

【0017】次に、この導電性ペーストをチタン酸バリウム系のセラミックグリーンシートにスクリーン印刷法で内部電極のパターンを印刷形成した。そして、導電性ペーストが乾燥した後、このセラミックグリーンシートを50層積層し、加圧・圧着させ、サイコロ状に裁断し、これを焼成炉で焼成し、外部電極を焼き付けて積層磁器コンデンサを形成した。

【0018】次に、この積層磁器コンデンサをその内部電極の面に垂直な面で切断し、この切断面を鏡面研磨して光学顕微鏡で観察し、積層磁器コンデンサ100個中のクラック及びデラミネーションの数を調べた。結果は、表1に示す通りとなった。

【0019】比較例1

有機リン化合物を添加しなかった以外は実施例1と同様にして導電性ペーストを作製し、実施例1と同様にして積層磁器コンデンサを形成し、実施例1と同様にして積層磁器コンデンサ100個中のクラック及びデラミネーションの数を求めた。結果は、表1に示す通りとなった。

【0020】

【表1】

	クラック	デラミネーション
実施例1	0/100	0/100
比較例1	10/100	5/100

【0021】表1に示す結果から、導電性ペーストに有機リン化合物を含有させると、積層磁器コンデンサにクラックやデラミネーションが発生しなくなることがわかる。

【0022】実施例2

金属微粉末としてPd又はNiを使用し、有機リン化合物としてポリオキシエチレンオクチルエーテル系リン酸エステルを使用した以外は実施例1と同様にして導電性ペーストを作製し、実施例1と同様にして積層磁器コンデンサを形成し、積層磁器コンデンサの取得容量の標準偏差及びデラミネーションの数を求めた。取得容量の標準偏差はヒューレットパッカード社製の測定器(4278A)で測定して求めた。結果は、表2に示す通りとなった。

【0023】実施例3

金属微粉末としてPd又はNiを使用し、有機リン化合物としてテトラオクチルビス(ジトリデシルホスファイト)チタネートを使用した以外は実施例1と同様にして導電性ペーストを作製し、実施例1と同様にして積層磁器コンデンサを形成し、積層磁器コンデンサの取得容量の標準偏差及びデラミネーションの数を求めた。結果は、表2に示す通りとなった。

【0024】比較例2

有機リン化合物を添加しなかった以外は実施例2、3と同様にして導電性ペーストを作製し、実施例2、3と同様にして積層磁器コンデンサを形成し、積層磁器コンデンサの取得容量の標準偏差及びデラミネーションの数を求めた。結果は、表2に示す通りとなった。

【0025】

【表2】

金属微粉末 有機リン化合物		Pd		Ni	
		標準偏差	デラミネーション	標準偏差	デラミネーション
実施例 2	ポリオキシエチレン オクチルエーテル系 リン酸エステル	20nF	0/100	20nF	0/100
実施例 3	テトラオクチルビス (ジトリデシルホス ファイト) チクネート	20 //	0/100	20 //	0/100
比較例 2 (含有せず)		60 //	10/100	60 //	10/100

【0026】表2に示す結果から、導電性ペーストに有機リン化合物を含有させると、積層磁器コンデンサの取得容量の標準偏差が良くなり、容量歩留り及び信頼性が改善されることがわかる。

【0027】実施例4

有機リン化合物としてリン酸2水素メチルを使用し、リン酸2水素メチルの含有量を金属微粉末の重量の0～6.00wt%の範囲で変化させ、実施例1と同様にして導電性ペーストを作製し、実施例1と同様にして積層磁器コンデンサを形成し、実施例1と同様にして積層磁器コンデンサ100個中のクラックおよびデラミネーションの数を求めるとともに、それらの電気的特性を調べた。結果は、リン酸2水素メチルの添加量が零になると、クラックやデラミネーションを防止する効果がなく

なり、リン酸2水素メチルの添加量が6.00wt%になると温度特性が悪化した。

【0028】

【発明の効果】この発明は、内部電極を形成する導電性ペーストに有機リン化合物を含有させたので、内部電極の膜厚が均一となり、積層磁器コンデンサの取得容量の標準偏差が良くなり、容量歩留り及び信頼性が改善されるという効果がある。

【0029】また、この発明は、内部電極を形成する導電性ペーストに有機リン化合物を含有させたので、焼成の際における誘電体磁器層と内部電極との収縮率の差が小さくなり、積層磁器コンデンサにクラックやデラミネーションが発生しなくなるという効果がある。